

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
20, rue Monsieur  
PARIS VII<sup>e</sup>

COTE DE CLASSEMENT N° 1630

PEDOLOGIE

**LA SUBMERSION**  
ETUDE PEDOLOGIQUE SUR L'~~INTEGRATION~~ DES SOLS DE BAS-FONDS A YAOUNDE

par

G. BACHELIER

MINISTÈRE  
de la FRANCE d'Outre-Mer

OFFICE de la RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE

OUTRE-MER

IRCAM — B. P. 193

YAOUNDÉ

*(Cameroun Français)*

ETUDE PEDOLOGIQUE

SUR L'IMMERSION DES SOLS DE BAS-FONDS A YAOUNDE

G. BACHELIER.

Août 1954.

SOMMAIRE.

=====

- LES SOLS DE BAS- FONDS A YAOUNDE.
- ETUDE DES SOLS DE L'ETANG OBILI APRES QUATRE ANNEES D'IMMERSION.
- RESULTATS ANALYTIQUES.

Etude des profils immergés YE I et YE 4.

Comparaison avec les sols exondés qui bordent l'étang,  
profils YE 2 et YE 3.

Comparaison avec un sol marécageux de bas-fond,  
profil YE 5

- CONCLUSIONS.

EN ANNEXE : Expression des résultats et méthodes d'analyse employées.

## LES SOLS MARECAGEUX DE BAS-FONDS A YAOUNDE.

=====

Renvoyant pour plus de détails à notre notice de la carte pédologique de Yaoundé (IRCAM.Oct.1952 ), nous ne ferons que rappeler brièvement ici le type de sol que l'on rencontre le plus couramment dans les bas-fonds marécageux de Yaoundé.

Morphologiquement très caractéristique, ce sol présente sous un horizon de terre foncée épais de 10 à 40 cm un horizon gris clair qui recouvre directement l'embranchite. Cette dernière est normalement saine ou tout au plus pourrie que sur quelques cm.

L'horizon gris clair est en général sableux et peu épais (20 à 30<sup>c</sup> cm). Il peut se présenter sous des facies différents allant du sable pur à un horizon collant et gleyeux.

Le sable blanc est le produit résiduel des matériaux issus du colluvionnement latéritique et de l'altération dans l'eau de l'embranchite.

La fraction colloïdale (argile et limon) paraît en général plus importante qu'elle n'est car le milieu anaérobie et le fer ferreux lui donnent une texture collante.

Selon le degré d'entraînement des éléments fins, le transport des sables ou au contraire le dépôt de l'une ou l'autre de ces fractions, toutes les variations peuvent se rencontrer depuis le sable grossier à silices et disthènes jusqu'à l'accumulation sablo-limoneuse épaisse de plusieurs mètres que l'on rencontre à la briqueterie des travaux publics.

Mais le sol le plus courant reste celui qui épais de 30 à 60 cm repose directement sur l'embranchite.

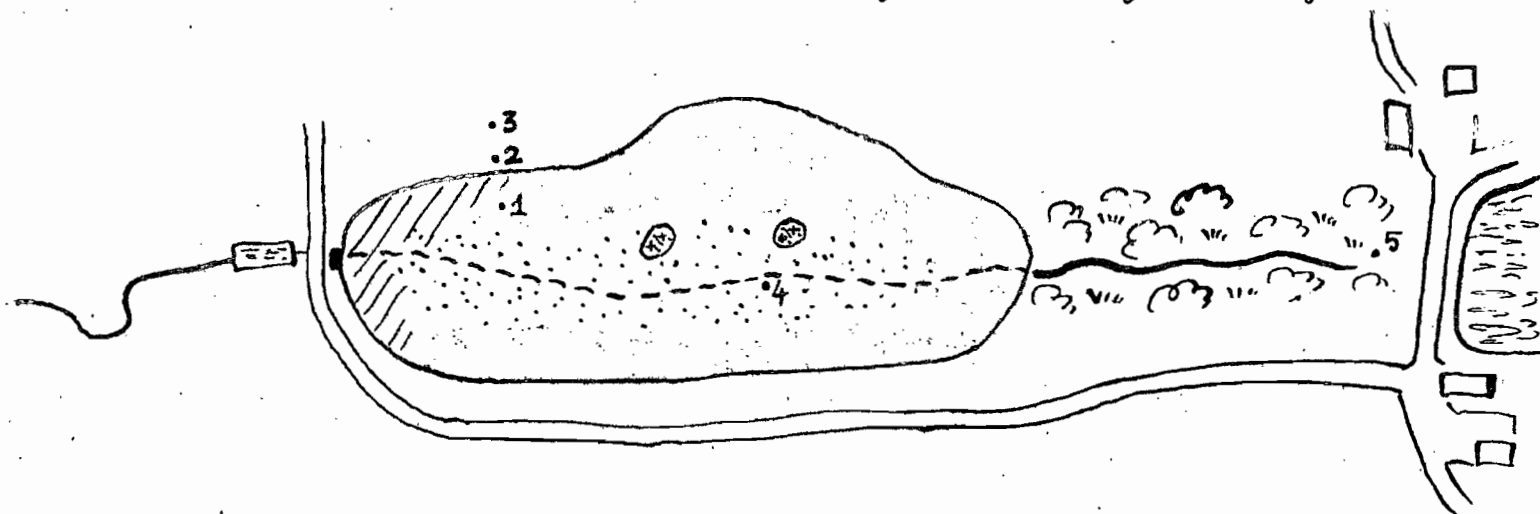
La coupe du marigot se présente alors ainsi :

de 0 à 20 cm, un horizon brun noir riche en matières organiques.

de 20 à 40 cm, un horizon sableux à sablo-limoneux blanc.

# Etangs Obili - Yaoundé

Schéma du grand étang - vidange Janv. - Avril 1954



- ⊙ AFFLEUREMENTS d'embréchite
- 1 Localisation des profils
- ☁ Boue et débris végétaux
- ⋯⋯⋯ Sable des sols de bas-fonds
- //// Colluvium latéritique.

de 40 à 42 cm., un très mince horizon sablo-limoneux à argileux provenant de l'altération dans l'eau de l'embranchement.

En dessous l'embranchement non altérée.

ETUDE DES SOLS DE L'ETANG OBILI APRES QUATRE ANNEES D'IMMERSION.

=====

Créé en mars 1950, et mis à sec seulement pendant 15 jours en août 1952, cet étang vient d'être vidangé en Janvier-avril 1954.

Afin d'essayer de juger de l'influence de l'immersion sur les sols de bas-fonds, nous avons profité de cette vidange pour prélever quelques échantillons pédologiques tant au fond de l'étang qu'à ses alentours.

La localisation des profils ci-dessous décrits est donnée dans le schéma joint à ce rapport.

YE I

- (YE I1) de 1 à 2 cm., boue sédimentaire brun-gris foncé.
- (YE I2) de 2 à 15 cm., horizon sableux gris foncé enrichi en matières organiques et débris végétaux.
- (YE I3) de 15 à 40 cm., sable gris-clair typique des bas-fonds de Yaoundé.

En dessous gneiss embranchement.

YE 2

- (YE 2I) échantillon prélevé à 40 cm. dans la terre colluviale brun-jaune qui borde l'étang. Taches et trainées gleyseuses de couleur grise.

YE 3

- (YE 3I) échantillon prélevé à 40 cm. dans la terre colluviale brun-jaune à tonalité rouge qui domine l'étang.

YE 4

Profil prélevé au centre de l'étang.

de 0 à 70 cm., un horizon de vase sableuse brun-jaune foncé  
à inclusions grises.

(YE 41) prélevé à 30-40 cm.

en dessous de 70 cm., horizon sableux gris-clair.

(YE 42) prélevé à 100 cm.

L'embréchite affleure en surface à quelques mètres de ce  
profil.

YE 5

Bas-fond marécageux, mais non inondé.

(YE 51) de 0 à 5 cm., horizon organique brun-gris foncé.

en dessous, sable de bas-fond typique.

## - Résultats d'analyse -

N° CHANTILLON	ANALYSE MÉCANIQUE					ÉLÉMENTS ÉCHANGEABLES					SATURATION			ASSIM. ‰ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ÉLÉMENTS TOTAUX					AZOTE ET MAT. ORGANIQUE				pH	Mg Ca	Na Ca
	← 100 →				%	‰				← M.E. % →			‰					%	‰	%	‰	%				
	A	L	S.F	S.Gr		G <sub>T</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O	S	T	S/T		CaO	MgO	K <sub>2</sub> O						N <sub>2</sub> O			
YE 11 (1-2cm)					régl.	0,85	0,27	0,13	0,03	4,7	32,3	0,15	0,31	5,55	1,10	0,61	0,31	2,03	13,36	7,00	23,0	19,1	5,7	0,4	0,02	
12 (10-15cm)					régl.	0,90	0,20	0,09	0,03	4,4	33,2	0,13	0,10	5,30	0,78	0,38	0,25	1,04	12,12	6,22	20,9	19,5	5,65	0,3	0,01	
13 (20-30cm)	8,5	7,5	57,5	26,5	0,2	0,08	0,04	0,06	0,01	0,6	3,5	0,18	0,05	3,90	0,56	0,30	0,24	0,08	0,42	0,45	0,7	9,3	6,5	0,7	0,03	
YE 21 (40cm)	36,5	10,5	38,5	14,5	régl.	0,10	0,02	0,06	0,02	0,6	6,6	0,09	tr	4,20	0,93	0,59	0,36	0,40	0,70	0,78	1,2	9,0	6	0,3	0,08	
YE 31 (40cm)	43,5	10	35	11,5	régl.	0,20	0,06	0,05	0,02	1,1	6,9	0,17	tr	6,25	0,76	0,55	0,36	0,30	0,69	0,73	1,2	9,4	5,55	0,4	0,04	
YE 41 (30-40cm)	20	28,5	49	2,5	régl.	1,06	0,27	0,12	0,03	5,4	18,6	0,29	0,22	4,67	2,05	0,67	0,27	1,29	6,41	3,67	11,0	17,5	5,15	0,4	0,01	
42 (100cm)	17	8,5	52,5	22	0,6	0,35	0,12	0,04	0,02	2,0	4,9	0,40	0,05	3,97	1,10	0,40	0,27	0,05	0,62	0,59	1,1	10,5	5,15	0,5	0,01	
YE 51 (0-10cm)	9,5	20	65,5	5,0	régl.	1,15	0,50	0,11	0,02	6,9	16,8	0,41	0,07	5,94	2,07	0,62	0,32	1,39	4,66	4,37	8,0	10,7	5,5	0,6	<0,01	



## RESULTATS ANALYTIQUES.

=====

Nous ne nous attarderons pas sur les analyses mécaniques dont les quelques résultats montrent le caractère nettement sableux de ces sols de bas-fonds.

Dans les horizons de surface, la fraction colloïdale augmente mais la matière organique dépassant 10 % rend toute analyse mécanique imprécise. (d'où l'absence de résultats pour YE II et YE I2)

### ETUDE DES PROFILS IMMERGES YE I ET YE 4.

Si l'on considère ces deux profils YE I et YE 4, nous voyons que les horizons de surface, influencés par les dépôts organiques, sont plus riches que les horizons sableux sous-jacents.

Pour les éléments échangeables, le calcium est 3 à 10 fois supérieur, le magnésium 2 à 5 fois, le potassium 2 à 3 fois et le sodium, tout en restant faible, double de valeur.

Le phosphore assimilable est 4 à 6 fois supérieur.

Exception faite du potassium, les coefficients de multiplication les plus faibles se rapportent à YE 4 et les plus forts à YE I. Ceci est lié à des teneurs en matières organiques différentes.

Pour les éléments totaux, l'augmentation n'est pas proportionnelle aux éléments échangeables. Le calcium n'augmente que de 1,2 à 1,4, le magnésium et le potassium doublent, le sodium reste pratiquement inchangé.

Seul le phosphore total devient 10 à 25 fois plus important en surface ; nous en verrons plus loin la raison.

Il résulte de ces chiffres que les éléments libérés se trouvent fixés par les colloïdes organiques des horizons de surface.

La matière organique est 10 fois plus importante en surface qu'en profondeur au centre de l'étang et le devient 30 fois plus dans la zone boueuse qui ceinture ce dernier. (cf. schéma.)

Cette matière organique des horizons de surface est peu évoluée et renferme de très nombreux débris végétaux essentiellement composés de racines diverses (avec prédominance des racines de palmiers), de noix de palmiste et de débris ligneux d'où un rapport  $\frac{C}{N}$  allant de 17 à 20.

L'augmentation anormale du phosphore total, que nous avons signalée plus haut, est liée à cet apport de débris végétaux, le phosphore rentrant dans la composition même de la matière organique.

#### COMPARAISON AVEC LES SOLS EXONDES QUI BORDENT L'ETANG (YE 2 ET YE 3).

YE 2 et YE 3 de par leur situation et leurs valeurs analytiques font transition avec le sol rouge latéritique sus-jacent. Des trainées gleyseuses existent encore à 40 cm. en YE 2.

Formés sur un matériel colluvial, ces profils ne renferment qu'un milli-équivalent % de bases échangeables bien que, mis à part le phosphore, leur réserve en éléments totaux soit peu différente de celle des horizons organiques des sols de l'étang.

En dépit de ces I M.E. % de bases échangeables (S), le degré de saturation en ces bases ( $\frac{S}{T}$ ) reste le même que pour les horizons organiques de YE I. La capacité de saturation (T) de ces sols a en effet diminué proportionnellement et ceci bien que la fraction colloïdale inférieure à 2  $\mu$  soit passée à 40 %.

L'explication en est dans la faible teneur en matières organiques (I %) et la composition de la fraction colloïdale où les hydroxydes de fer recouvrent les micelles argileuses.

Le phosphore assimilable, bloqué par le fer, n'offre plus que des traces à l'analyse et la diminution de la matière organique entraîne une teneur plus faible en phosphore total (0,3 à 0,4 %).

Le rapport  $\frac{C}{N}$  ( 9 à 10 ) de ces sols indique une matière organique beaucoup plus évoluée.

COMPARAISON AVEC UN SOL MARECAGEUX DE BAS-FOND, YE 5.

Si l'on compare maintenant les profils YE I et YE 4 avec le profil YE 5, nous remarquons d'abord une plus faible épaisseur de l'horizon organique brun-gris foncé pour ce dernier.

La matière organique par ailleurs n'y est que de 8 % mais elle est plus évoluée ; le rapport  $\frac{C}{N}$  est de 10 et, alors que la capacité de saturation en bases échangeables ( T ) est plus faible que pour les horizons organiques des sols immergés, le degré de saturation en bases échangeables ( $\frac{S}{T}$ ) est de 0,4.

La somme des bases échangeables S est légèrement plus élevée en YE 5 par suite d'une destruction partielle de la matière organique en saison sèche.

Les rapports entre cations restent les mêmes, seul le phosphore assimilable est plus faible en YE 5.

L'horizon sableux sous-jacent de YE 5 est toujours imbibé d'eau, il rappelle ceux des autres sols de bas-fonds et il n'y a pas lieu de s'y attarder.

## CONCLUSIONS.

=====

Des quelques résultats analytiques ci-dessus exposés et, compte tenu des comparaisons faites entre les sols immergés de l'étang (YE I et YE 4), les sols exondés qui le bordent (YE 2 et YE 3) et les sols marécageux voisins (YE 5), nous pensons pouvoir tirer quelques conclusions se limitant évidemment à Yaoundé.

- Les sols sableux de bas-fonds de Yaoundé, quand ils possèdent un horizon humifère suffisant, offrent une richesse chimique supérieure aux sols latéritiques ou aux sols colluviaux qui en dérivent.

Lorsqu'ils ne sont pas inondés, ce sont les sols que les indigènes utilisent pour leurs cultures maraichères.

- La submersion de ces sols de bas-fonds ne semble pas léger accroître la richesse chimique des horizons de surface mais seulement leur les ~~enrichir en~~ débris végétaux. ~~Ceux-ci~~ augmentent la teneur en matière organique et, vu leur faible décomposition, élèvent le rapport  $\frac{C}{N}$ .

Seul le phosphore assimilable, probablement non complété par le fer réduit, s'accroît nettement avec la submersion.

Les éléments totaux semblent peu modifiés, mis à part le phosphore qui, lié à la matière organique, croît avec cette dernière.

Les bases échangeables sont équilibrées entre elles dans tous les échantillons analysés, la submersion ne créant pas un déséquilibre.

- La récupération des sols ayant été inondés nécessiterait après drainage un travail de surface destiné à favoriser l'évolution de la matière organique et le changement de la microfaune.

Mais il serait peut-être intéressant par ailleurs d'alterner la culture du riz avec l'élevage des tilapia tant du point de vue pisciculture que conservation des sols.

- La création d'étangs de pisciculture ne semble donc pas devoir nuire à la fertilité ultérieure des sols submergés.

Si ces derniers sont essentiellement sableux et dépourvus d'horizon humifère, la submersion par ses apports organiques ne peut que les enrichir.

ANNEXE .

EXPRESSION DES RESULTATS.

Tous les pourcentages ,sauf le gravier,se rapportent à une terre tamisée au tamis de 2 mm et séchée à 105°.

- Analyses mécaniques

- A =Argile,de 0,0002 à 0,002 mm
  - L =Limon, de 0,002 à 0,02 mm
  - SF =Sable fin, de 0,02 à 0,2 mm
  - Sgr =Sable grossier,de 0,2 à 2 mm
  - Gr =Gravier, de 2 à 20 mm ..... en % de la terre totale
- total amené à 100

- Eléments échangeables (cations fixés sur les micelles argilo-humiques et susceptibles d'être "échangés" contre d'autres cations.)

CaO,MgO,K<sub>2</sub>O,Na<sub>2</sub>O en gr %

S = bases échangeables totales en milli-équivalents % ( M.E.%)

T = Capacité de saturation en bases échangeables, en M.E.%

$\frac{S}{T}$  = degré de saturation du sol.

- Eléments assimilables

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en gr %

- Eléments totaux (cations "totaux"après destruction de la terre à l'acide nitrique.)

CaO,MgO,K<sub>2</sub>O,Na<sub>2</sub>O,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en gr %

- Azote et matières organiques.

C =Carbone en gr %

N =Azote en gr %

$\frac{C}{N}$  =Rapport  $\frac{\text{Carbone}}{\text{Azote}}$  indiquant la qualité de la matière organique.

M.O.=Matières organiques en gr %

- pH

ANNEXE

METHODES D'ANALYSE EMPLOYEES

- Analyses mécaniques réalisées par dispersion au pyrophosphate de sodium et prélèvements à la pipette Robinson.

- Eléments échangeables, extraits par lessivage à l'acétate d'ammonium neutre N

CaO, MgO, K<sub>2</sub>O et Na<sub>2</sub>O dosés au spectrophotomètre de Bondy (Seine.)

S calculé à partir des bases échangeables converties en M.E.%

T obtenu par lessivage à l'acétate d'ammonium N, rinçage à l'alcool, déplacement au Cl Na et dosage de l'N, procédé Kjendahl.

- Eléments assimilables

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dosé par la méthode citrique.

-Eléments totaux, mis en solution par attaque à chaud à l'acide nitrique.

CaO, MgO, K<sub>2</sub>O et Na<sub>2</sub>O dosés au spectrophotomètre de Bondy (Seine)

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dosé par la méthode de Lorenz.

- Azote et matière organique.

Carbone (C) obtenu par attaque au bichromate en milieu sulfurique et dosage au sel de Mohr en présence de diphényl-amine.

Azote total (N) par méthode Kjendahl.

Matières organiques (M.O.) M.O.% = C % x 1,724.

- pH

relevé au potentiométrique.